

What can we expect from the commercially available bio-herbicides?

Was bringen die derzeit 'verfügbaren' Bioherbizide?

Markus Kelderer¹, Casera Claudio, Lardschneider Ewald

Abstract

Mainly in Anglo-Saxon countries (USA, New Zealand etc.) the market for organic agriculture inputs offers different natural substances for the use as bio-herbicides. The most important ingredients of these products are acetic acid, citric acid and clove-extracts (eugenol) in the case of post-emergence herbicides and corn-gluten in pre-emergence products. In a first screening test we compared the efficacy of these ingredients with some other natural substances. The most interesting ones were later compared in a field trial where the efficacy and the required dosages to clean a strip of about 40 cm under the trees were assessed in an apple orchard. A few products showed interesting results (vinegar, pine oil), but the required dosage to keep the strip under the trees clean was mostly very high.

Keywords: apple, herbicide, eugenol, pine oil, acetic acid, organic orchards

Einleitung

Die EU-Verordnung 2092/91, zum ökologischen Anbau in Europa, sieht derzeit den Einsatz von Bioherbiziden nicht vor. Zur Regulierung des Unkrautes müssen deshalb mechanische oder thermische Verfahren verwendet werden. Diese Verfahren sind im Allgemeinen sehr arbeitsintensiv und erfordern einen hohen Einsatz an Primärenergie. Im Obstbau ist außerdem die Gefahr groß, Stamm und Wurzeln der Bäume zu beschädigen, was den Wuchs der Bäume beeinflussen und verschiedenen pathogenen Pilzen den Eintritt ermöglichen kann. Kürzlich stellte ein Europäisches Land den Antrag, ein Herbizid auf Basis von Pinienöl in den Anhang 2B aufzunehmen. Vorerst wurde dieser Antrag abgelehnt.

In einigen außereuropäischen Ländern (z.B. USA, Neuseeland) hingegen bietet der Markt Herbizide auf Basis von natürlichen Substanzen an, welche im Bioanbau dieser Länder eingesetzt werden dürfen (OMRI 2005). Die Wirkstoffe dieser Präparate basieren auf Essigsäure, Zitronensäure und Gewürznelkenextrakten was die 'Kontaktherbizide' anbelangen und auf Maisgluten was die Vorauf-laufmittel betrifft. Im Rahmen eines ersten Screeningverfahrens wurden diese Wirkstoffe zusammen mit anderen natürlichen Substanzen, welche von Landwirten und Beratern vorgeschlagen wurden, getestet. Abschließend wurden die interessantesten Präparate in einer Obstanlage eingesetzt. Bei diesem Feldversuch wurde ein besonderes Augenmerk auf die wirtschaftlichen Aspekte des Einsatzes dieser Präparate gelegt. Neben der Frage nach dem Preis der Präparate, wurden die Dauerwirkung, die Anzahl der notwendigen Behandlungen bzw. die notwendige Aufwandmenge bestimmt, um den Baumstreifen bis anfangs Juni von Unkraut freizuhalten.

Material und Methoden

Screening Kontaktherbizide

Durchführung des Versuches:

Die Vergleiche wurden in der Fahrgasse einer Obstanlage am Versuchszentrum Laimburg durchgeführt. Vor den Behandlungen wurde der Grasbestand auf 2-3 cm Halmhöhe abgemäht. Mit einem Holzrahmen wurde 1 m² Fläche ausgewählt. Diese Fläche wurde 4-mal wiederholt. Die Behandlung erfolgte mittels einer Handspritze. Pro m² Fläche wurde eine Flüssigkeitsmenge von 250 ml ausgebracht. Bei einer Baumstreifenbreite von 40 cm entspricht dies einer Aufwandmenge von 330 l pro

¹VZ-Laimburg, 39040 Post Auer, Italien; e-mail: Markus.Kelderer@provinz.bz.it

Hektar Obstanlage. Für jedes Mittel wurde ein Versuch mit einer einmaligen und ein Versuch mit einer zweimaligen Behandlung durchgeführt. Die zweite Behandlung erfolgte ca. 3 Tage nach der ersten Behandlung (Tab. 1).

Auswertung:

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Mittel wurden zwei Auswertungen durchgeführt. Die erste Auswertung erfolgte nach 10 Tagen. Um die Dauerwirkung zu beurteilen, wurden die weiteren Auswertungen im wöchentlichen Abstand durchgeführt.

An den Auswertungsterminen wurden die Parzellen photographiert und der Deckungsgrad des Bewuchses festgestellt (% der Fläche mit Grasbewuchs).

Screening Voraufmittel

Durchführung des Versuches:

Zu diesem Zweck wurden Blumenkästen (40 x 20 cm) verwendet. Die Kästen wurden mit steriler Blumentopferde gefüllt und eine Einsaat mit folgender Gräser-Leguminosenmischung durchgeführt: *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, *Phleum pratensis*, *Agrostis tenuis*, *Trifolium pratensis*, *Festuca arundinacea*, *Gallega orientalis*.

Gleich nach der Einsaat erfolgte die Behandlung mit den in der Tabelle 2 angeführten Mitteln und Dosierungen. Pro Topf wurde eine Aufwandmenge von 50 ml ausgebracht, was einer Menge von 625 ml/ m² entspricht. Die Kästen wurden im Freien aufgestellt und in wöchentlichen Abständen bonitiert.

Auswertung:

An den Auswertungsterminen wurden die Blumentöpfe photographiert und der Deckungsgrad des Bewuchses festgestellt (% der Fläche mit Grasbewuchs).

Praxisversuch

Durchführung des Versuches:

Drei Mittel, die im Versuch 'Screening Kontaktherbizide' interessante Ergebnisse lieferten, wurden unter Praxisbedingungen geprüft. Die Behandlungen erfolgten mittels einer praxisüblichen Herbizidspritze, die am Frontteil des Schleppers angebracht wurde. Der Versuch wurde in einer Apfelanlage (Sorte Golden Delicious, Unterlage M9, Pflanzabstand 3,4 x 1 m, Pflanzjahr 1996) am Versuchszentrum Laimburg durchgeführt. Die Baumstreifen war im Herbst bearbeitet worden. Die Behandlungen erfolgten auf dem Baumstreifen mit einer Tee-Jet Weitwurfdüse OC 06, einem Arbeitsdruck von 3 bar und einer Fahrgeschwindigkeit von 3 km/h. Es wurde ein Baumstreifen von ca. 40 cm Breite behandelt. Die Behandlungen wurden 2 bzw. 3 x wiederholt (Tab. 3).

Auswertung:

Die Auswertung fand am 01.06.05 statt. Die Auswertungsmethode war dieselbe wie beim Versuch 'Screening Kontaktherbizide'.

Ergebnisse

Screening Kontaktherbizide

In der Tabelle 1 sind die Ergebnisse des Screeningverfahrens zur Abbrennwirkung bzw. Dauerwirkung der getesteten Substanzen angeführt. Bei Präparaten mit einer sehr schwachen Wirkung wurde nur die Ergebnisse der höchsten verwendeten Dosierung bzw. der 2-fache Behandlung angeführt. Die besten Anfangs- bzw. Dauerwirkung zeigten Eugenol, Pinienöl und Essigsäure. Reines Eugenol brachte es auf eine beachtliche Dauerwirkung von ca. 7 Wochen. Pinienöl und Essigsäure brachten es bei entsprechender Dosierung auf eine Dauerwirkung von 4 Wochen.

Tab. 1: Abbrennwirkung und Dauerwirkung verschiedener Substanzen in unterschiedlichen Dosierungen und Mischungen bei 1 und 2-maliger Behandlung

Mittel	Dosierung (%)	Behandlungen	Wirkung in % nach 10 Tagen	Dauerwirkung (Wochen)
Eugenol	100	1 x	100	5
Eugenol	100	2 x	100	7
Eugenol + Sojalezithin	20 + 2,5	1 x	100	3
Eugenol + Sojalezithin	20 + 2,5	2 x	100	4
Eugenol + Weinessig (10 %)	25 + 25	1 x	80	3
Eugenol + Weinessig (10 %)	25 + 25	2 x	100	4
Vinasse (Biotre)	100	1 x	20	1
Vinasse (Biotre)	100	2 x	20	1
Vinasse (Biotre) + SK ¹ + Mineralöl	33 + 33 + 0,7	2 x	20	1
Vinasse (Biotre) + Weißöl	25 + 1	2 x	20	1
Ameisensäure (6 %)	100	1 x	80	2
Ameisensäure (6 %)	100	2 x	90	3
Ameisensäure (12 %)	100	1 x	70	2
Ameisensäure (12 %)	100	2 x	90	3
Ameisensäure (6 %) + Mineralöl	25 + 1	1 x	20	1
Ameisensäure (6 %) + Mineralöl	25 + 1	2 x	90	2
Ameisensäure (6 %) 50 °C	100	1 x	70	2
Ameisensäure (6 %) 50 °C	100	2 x	90	3
Ameisensäure (12 %) 50 °C	100	1 x	70	2
Ameisensäure (12 %) 50 °C	100	2 x	90	3
Weinessig (6 %)	100	1 x	70	2
Weinessig (6 %)	100	2 x	90	3
Weinessig (6 %)	50	1 x	50	2
Weinessig (6 %)	50	2 x	70	2
Weinessig (10 %)	100	1 x	90	2
Weinessig (10 %)	100	2 x	100	3
Weinessig (10 %) + Mineralöl	25 + 1	1 x	20	2
Weinessig (10 %) + Mineralöl	25 + 1	2 x	80	3
Weinessig (10 %) + Pinienöl (Over)	25 + 1	1 x	30	2
Weinessig (10 %) + Pinienöl (Over)	25 + 1	2 x	90	3
Weinessig (10 %) + Pinienöl (Over)	25 + 5	1 x	40	2
Weinessig (10 %) + Pinienöl (Over)	25 + 5	2 x	100	3
Essigsäure (6 %)	100	1 x	70	2
Essigsäure (6 %)	100	2 x	90	3
Essigsäure (12 %)	100	1 x	70	2
Essigsäure (12 %)	100	2 x	90	3
Essigsäure (10 %) + Zitronens. (20 %)	25 + 10	1 x	30	2
Essigsäure (10 %) + Zitronens. (20 %)	25 + 10	2 x	80	3
Essigsäure (6 %) 50 °C	100	1 x	70	2
Essigsäure (6 %) 50 °C	100	2 x	90	3
Essigsäure (12 %) 50 °C	100	1 x	70	2
Essigsäure (12 %) 50 °C	100	2 x	90	3
Pinienöl (Over)	10	1 x	50	2
Pinienöl (Over)	10	2 x	100	4
Pinienöl (Over) + Mineralöl	5 + 1	1 x	60	2
Pinienöl (Over) + Mineralöl	5 + 1	2 x	100	4
Pinienöl (Over) 50 °C	10	1 x	70	2
Pinienöl (Over) 50 °C	10	2 x	100	4
Molke pH 5,5	100	2 x	0	0
Molke (pH 5,5) + Weinessig (10 %)	50 + 50	1 x	20	2
Molke (pH 5,5) + Weinessig (10 %)	50 + 50	2 x	80	3
Propionsäure (6 %)	100	1 x	70	2
Propionsäure (6 %)	100	2 x	90	3
Buttersäure (6 %)	100	1 x	70	2
Buttersäure (6 %)	100	2 x	90	3
Oxalsäure (6 %)	100	2 x	10	3
Milchsäure (6 %)	100	1 x	60	2
Milchsäure (6 %)	100	2 x	80	3
Wasserperoxid	30	2 x	20	2
Rapsöl	100	2 x	20	2
Kainit	50	2 x	10	2
Eisen(II)sulfat	30	2 x	20	2
Schwefelkalk	40	1 x	0	0
Schwefelkalk	80	1 x	10	1
UFO + Schwefel	5 + 1	2 x	0	0
Sonnenblumenöl + Schwefel	5 + 1	2 x	0	0
Sonnenblumenöl + Schwefel 50 °C	5 + 1	2 x	0	0
Wasserdampf 100 °C	100	1 x	10	1

¹ SK = Schwefelkalk

² Over = Handelsprodukt der Firma Intrachem

Screening Voraufmittel

Eugenol, Weinessig und Pinienöl zeigten eine erstaunliche Voraufwirkung, welche auch noch 3 Wochen nach Aussaat der Gräser-Leguminosenmischung deutlich vorhanden war. Unverständlich ist das enttäuschend schwache Abschneiden von reinem Maisgluten bzw. Herbastop, einem formulierten Herbizid auf Basis von Maisgluten, welche auch bei hoher Dosierung nur eine sehr schwache Wirkung zeigten.

Tab. 2: Voraufwirkung einiger Substanzen in unterschiedlichen Dosierungen 2 bis 3 Wochen nach Einsaat einer Gräser-Leguminosenmischung

Varianten	Dosierung	% Wirkung ¹	% Wirkung ²
Kainit	g L ³	50	20
Weinessig (10 % Säure)	100%	90	90
Pinienöl (Over)	10%	90	70
Eugenol	100%	100	100
Vinasse (Biotre)	100%	40	10
Herbastop ⁴	1%	10	0
Eisen(II)sulfat	g L ³	70	60
Maisgluten	0,5 t/ha	0	0
Maisgluten	1 t/ha	10	0

¹ = 2 Wochen nach der Behandlung

² = 3 Wochen nach der Behandlung

³ = gesättigte Lösung bei 25 °C

⁴ = hydrolisiertes Maisgluten von Top Agri (Italien) als Bio-Herbizid vertrieben

Praxisversuch

Die kalten Witterungsbedingungen in den ersten Märzwochen mit Tiefsttemperaturen um -10 °C verhinderten einen raschen Aufwuchs des Grasbestandes im Frühjahr. Mit Weinessig pur (10 % Säure) waren unter diesen Umständen 3 Behandlungen bei jeweils 500 l/ha Aufwandmenge notwendig, um den Baumstreifen bis Anfangs Juni einigermaßen frei zu halten. Das Bioherbizid Over (Pinienöl) erreichte dieselben Ergebnisse mit einer Dosierung von 10 %, 2 Behandlungen und 500 l/ha Aufwandmenge bzw. mit einer reduzierten Dosierung von 5 % bei doppelter Anzahl an Behandlungen und derselben Aufwandmenge pro Hektar.

Tab. 3: Praxisversuch mit der Herbiziddüse auf dem Baumstreifen einer Apfelanlage

Varianten	Konzentration (%)	Anzahl Beh.	Aufwandmenge l/ha	% Grasbewuchs am 01.06.05
Vinasse (Biotre)	100	3 x	500	37,5
Weinessig (10 % Säure)	100	3 x	500	10
Pinienöl (Over)	10	2 x	500	12,5
Pinienöl (Over) ¹	5	2 x 2	500	8,7
Pinienöl (Over)	2	2 x	500	65
Pinienöl (Over)	5	2 x	500	47,5
Kontrolle	-	-	-	95

¹ 2 Behandlungen innerhalb von 2 Tagen

Diskussion

Unter den getesteten natürlichen Substanzen befinden sich einige mit einer interessanten herbiziden Abbrenn- bzw. Voraufwurfwirkung. Allen voran ist das Gewürznelkenextrakt Eugenol zu erwähnen. Von der EPA als unbedenklich eingestuft (EPA 2000), wird es in den USA in verschiedenen Konzentrationen und Formulierungen als Herbizid angeboten. Auch in den vorgestellten Versuchen war eine beträchtliche Voraufwurf bzw. Abbrennwirkung festzustellen. Wegen des hohen Preises wurde Eugenol trotzdem nicht in den Praxisversuch aufgenommen. Zu erwähnen ist außerdem, dass Eugenol, welches auf dem Markt angeboten wird, synthetischer Natur ist. Natürliches Extrakt ist für die Landwirtschaft praktisch unerschwinglich.

Eine interessante Wirkung zeigte auch das Bioherbizid Over auf Basis von Pinienöl. Bei einer Dosierung von 10 % konnte eine ansprechende Wirkung erzielt werden. Eine ähnliche Wirkung zeigte Weinessig (10 % Säure). Um eine ausreichende Wirkung zu erzielen, musste Weinessig allerdings unverdünnt eingesetzt werden.

Bei den eingesetzten Mitteln handelt es sich um Kontaktmittel. Um eine Wirkung zu erzielen, muss ein direkter Kontakt zwischen Präparat und den grünen Teilen der Pflanze zustande kommen. Es ist nur dort eine Wirkung zu erwarten, wo das Präparat auch direkt mit der Pflanze in Kontakt kommt. Um dies zu gewährleisten, muss das Gras bei der Behandlung möglichst kurz sein. Wichtig ist außerdem eine gute Benetzung der Grasnarbe. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die Präparate mit hohem Wasseraufwand appliziert oder im Abstand von 2-3 Tagen die Applikation wiederholt wird. Im vorgestellten Feldversuch erwies sich die Variante Weinessig als die preisgünstigste. In Italien ist Weinessig um weniger als 0,50 Euro/l erhältlich. Viele Betriebe könnten außerdem Essig selbst herstellen. Eine Behandlung des gesamten Baumstreifens, auch wenn nur von begrenzter Breite, scheint trotzdem wirtschaftlich nicht tragbar. Machbar wäre im Obstbau höchstens eine punktuelle Horstbehandlung rund um den Stamm. Dies würde die notwendigen Aufwandsmengen nochmals wesentlich verringern.

Literatur

OMRI (2005). OMRI Brand Name Products List, January 2005. Published by Organic Materials Review Institute, Eugene (USA), 15-16.

EPA (2000). Pesticide Registration (PR) Notice 2000-6: Minimum Risk Pesticides Exempted under FIFRA Section 25(b). http://www.epa.gov/PR_Notices/pr2000-6.pdf